

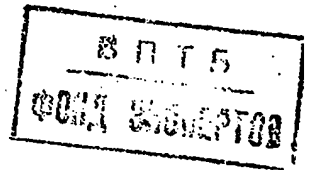


Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 704643



(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 28.09.77 (21) 2533617/23-26

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 25.12.79. Бюллетень № 47

Дата опубликования описания 30.12.79

(51) М. Кл.<sup>2</sup>  
В 01 D 9/02  
С 02 С 3/00

(53) УДК 66.065.  
.52(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

О. В. Доманский, В. Н. Вишняков, В. М. Любарский  
и А. И. Федоров

(71) Заявитель

## (54) УСТАНОВКА ЗАМОРАЖИВАНИЯ-ОТТАИВАНИЯ

1

Изобретение относится к химическому машиностроению, а точнее — к аппаратам, предназначенным для обработки частиц в дисперсных системах.

Известна установка замораживания-оттаивания, например, для улучшения водоотдающей способности осадков природных и сточных вод, включающая горизонтальный охлаждаемый барабан, устройство для подачи обрабатываемой воды на барабан, нож для отделения льда и установленный под ним бак-оттаиватель с перемешивающим устройством и нагревателем[1].

Перемешивающее устройство в этой установке выполнено в виде лопастной мешалки. В качестве нагревателя использована поверхность бака-оттаивателя, снабженного рубашкой для прохождения теплоносителя. В установке не предусматривается перед отделением льда с поверхности барабана планирование слоя на пластины заданной величины, что затрудняет отделение и оптимизацию времени плавления льда. Кроме того, оттаивание льда производится в месте размещения теплообменных поверхностей нагревателя, что приводит к зарастанию

2

этих поверхностей осадком и к снижению их теплопередающей способности, т. е. к снижению производительности установки. Для ускорения оттаивания и повышения коэффициентов теплоотдачи от теплопередающей поверхности нагревателя требуется интенсивное перемешивание, однако это не способствует выводу осадка из бака-оттаивателя, а приводит к дополнительному осаждению осадка на поверхности нагревателя. В установке не предусматривается также насыщение воды кислородом воздуха.

Цель изобретения — сокращение времени и повышение эффективности процесса обработки путем интенсификации плавления льда аэрации воды и снижения количества отложений на поверхностях нагревателя.

Это достигается тем, что в установке замораживания-оттаивания, включающей горизонтальный охлаждаемый барабан, устройство для подачи обрабатываемого осадка на барабан, ножевое устройство для отделения льда от поверхности барабана и установленный под ним бак-оттаиватель с перемешивающим устройством, бак-оттаиватель снабжен вертикальной перегородкой, деля-

щей его на две сообщающиеся между собой в верхней и нижней частях камеры, в одной из которых расположен выполненный в виде вертикальных труб или пластин нагреватель, оснащенный в нижней части барботером воздуха, а в другой расположено перемещающее устройство, выполненное в виде черпаков, закрепленных на валу; каждый черпак образован основанием в виде набора пластин, установленных на расстоянии одна от другой тангенциально к валу перемещающего устройства, и боковыми стенками, одной из которых служит вал.

Ножовое устройство для отделения льда от барабана выполнено в виде продольного неподвижного ножа и набора поворотных дисковых бороздорезов льда, установленных перед ножом, по направлению вращения барабана.

На фиг. 1 схематически показана установка замораживания-оттаивания, вертикальный разрез; на фиг. 2 — разрез А—А на фиг. 1; на фиг. 3 — разрез Б—Б на фиг. 2; на фиг. 4 — вид по стрелке В на фиг. 1; на фиг. 5 — узел 1 на фиг. 1.

Установка замораживания-оттаивания включает горизонтально расположенный цилиндрический, полый (для прохождения хладоносителя) барабан 1, устройство для подачи на барабан очищаемой воды, выполненное в виде поддона 2. Поддон 2 установлен в нижней части барабана. Вдоль всей образующей барабана размещен нож 3 для отделения льда, представляющий из себя оправку с закрепленным в ней прямолинейным срезающим лезвием. Установка снабжена набором поворотных дисковых бороздорезов 4 льда, установленных перед ножом 3 по направлению вращения барабана 1. Диски бороздорезов 4 выполнены в виде усеченных конусов, имеющих в основании острую режущую кромку. Между дисками бороздорезов 4 перпендикулярно к ним установлены продольные острогзаченные льдорезы 5. Бороздорезы 4 и льдорезы 5 закреплены на общем валу 6, вращающемся в концевых подшипниках. Для исключения осевых усилий на подшипники часть бороздорезов 4 имеет заточки с левой стороны, а часть — с правой. Режущие кромки бороздорезов 4 и льдорезов 5 образуют замкнутые прямоугольные контуры.

Под ножом 3 для отделения льда от барабана 1 установлен бак-оттаиватель 7, полость которого разделена перегородкой 8 на камеры. Верхняя кромка вертикальной перегородки параллельна режущей кромке ножа 3. Нижняя часть бака-оттаивателя 7 выполнена с уклоном не менее 30° в сторону осадконакопителя, имеющего выводящую трубу 9. В верхней части первой камеры бака-оттаивателя 7 установлены горизонтальные черпаки 10, представляющие собой

ковши, имеющие перфорированные основания и боковые стенки. Основания черпаков 10 выполнены из пластин, тангенциально прикрепленных к валу 11 на расстоянии между собой, а боковые стенки выполнены сплошными, причем одной из стенок является вал 11. Отверстия 12 в основаниях черпаков 10 имеют меньшие размеры, чем расстояние между режущими кромками бороздорезов 4 и льдорезов 5 (по окружности). Черпаки 10 прикреплены к горизонтальному валу 11, соединенному с приводом вращения.

Во вторую камеру бака-оттаивателя 7 смонтирован съемный нагреватель 13, изготовленный из труб или полых пластин, расположенных вертикально. Нагреватель 13 имеет распределительные и сборные коллекторы с патрубками для ввода и вывода теплоагента. В нижней части нагревателя 13 установлены горизонтальные трубы-барботеры 14 с отверстиями 15, равномерно распределенными вдоль всей длины нагревателя 13. Отверстия расположены в нижней части труб-барботеров 14.

Установка работает следующим образом.

В процессе замораживания-оттаивания осуществляется непрерывное прохождение хладоносителя через полость барабана 1 и теплоносителя — через нагреватель 13, а также истечение воздуха через отверстия в трубах-барботерах 14. Обрабатываемый осадок, содержащий до 10% трудно удаляемых твердых частиц, подается в поддон 2, где в результате намораживания на вращающейся поверхности барабана 1 образуется слой льда.

При замораживании обрабатываемого осадка за счет изменения исходной физико-химической структуры происходит улучшение его водоотдающей способности после оттаивания. После заданного времени замораживания слой льда подвергается планировке на поверхности барабана 1 в виде замкнутых прямоугольников. Для этого в результате вращения барабана 1 и фрикционного зацепления бороздорезов 4 со льдом на льду образуются борозды, разделяющие слой льда на полосы. Одновременно льдорезы 5 ограничивают длину полос, наноса на слой льда поперечные разрезы. Бороздорезы 4 и льдорезы 5 не только планируют слой льда, но и создают сдвиговые усилия в осевом и продольном направлении барабана 1, что облегчает отделение льда от барабана 1 ножом 3. После этого лед входит в контакт с ножом 3, снимается с поверхности барабана 1 в виде пластин и направляется в первую камеру бака-оттаивателя 7. Здесь пластины льда попадают на поверхность воды, заполняющей бак-оттаиватель. Затем лед подхватывается черпаками 10, поднимается, ссыпается вновь на поверхность воды и совершает вместе с черпаками 10 вращательное движение под во-

дой. При этом пластины льда интенсивно омываются водой, проходящей через отверстия 12 в черпаках 10, что способствует интенсификации плавления. После плавления льда осадок подают в осадконакопитель, откуда он выводится вместе с водой на дальнейшую стадию обработки-разделения. Воздух, подаваемый во вторую камеру бака 7 из отверстий труб-барботеров 14, насыщает воду кислородом, интенсифицирует теплоотдачу от труб нагревателя 13 к воде и осуществляет эрлифтную подачу нагретой воды над перегородкой 8 из второй камеры в первую — в место подачи льда. Вода циркулирует по контуру — первая камера, пространство под нижней кромкой перегородки 8, вторая камера, пространство над верхней кромкой перегородки 8, первая камера.

Эффект от использования изобретения заключается в увеличении времени безостановочной работы установки и повышении ее надежности за счет резделения осадка вне зоны расположения нагревателя, интенсификации процесса оттаивания льда за счет эрлифтной циркуляции воды и обработки льда потоком воды, создаваемой черпаками.

#### Формула изобретения

1. Установка замораживания-оттаивания содержащая горизонтальный охлаждающий

барабан, ножевое устройство для отделения льда от барабана, бак-оттаиватель с перемешивающим устройством и нагреватель, отличающаяся тем, что, с целью сокращения времени и повышения эффективности процесса, бак-оттаиватель снабжен вертикальной перегородкой, делящей его на две сообщающиеся между собой в верхней и нижней частях камеры, в одной из которых расположен нагреватель, который снабжен расположенным в его нижней части барботером воздуха, а в другой — перемешивающее устройство.

2. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что нагреватель выполнен в виде вертикальных труб или пластин.

3. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что перемешивающее устройство выполнено в виде черпаков закрепленных на валу, с основаниями в виде набора пластин, установленных на расстоянии друг от друга тангенциально к валу, и боковыми стенками.

4. Установка по п. 1, отличающаяся тем, что ножевое устройство выполнено в виде продольного неподвижного ножа и набора поворотных дисковых бороздорезов льда, установленных перед ножом по направлению движения барабана.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. «Химическое и нефтяное машиностроение», № 9, 1967, с. 3 — 4 (прототип).

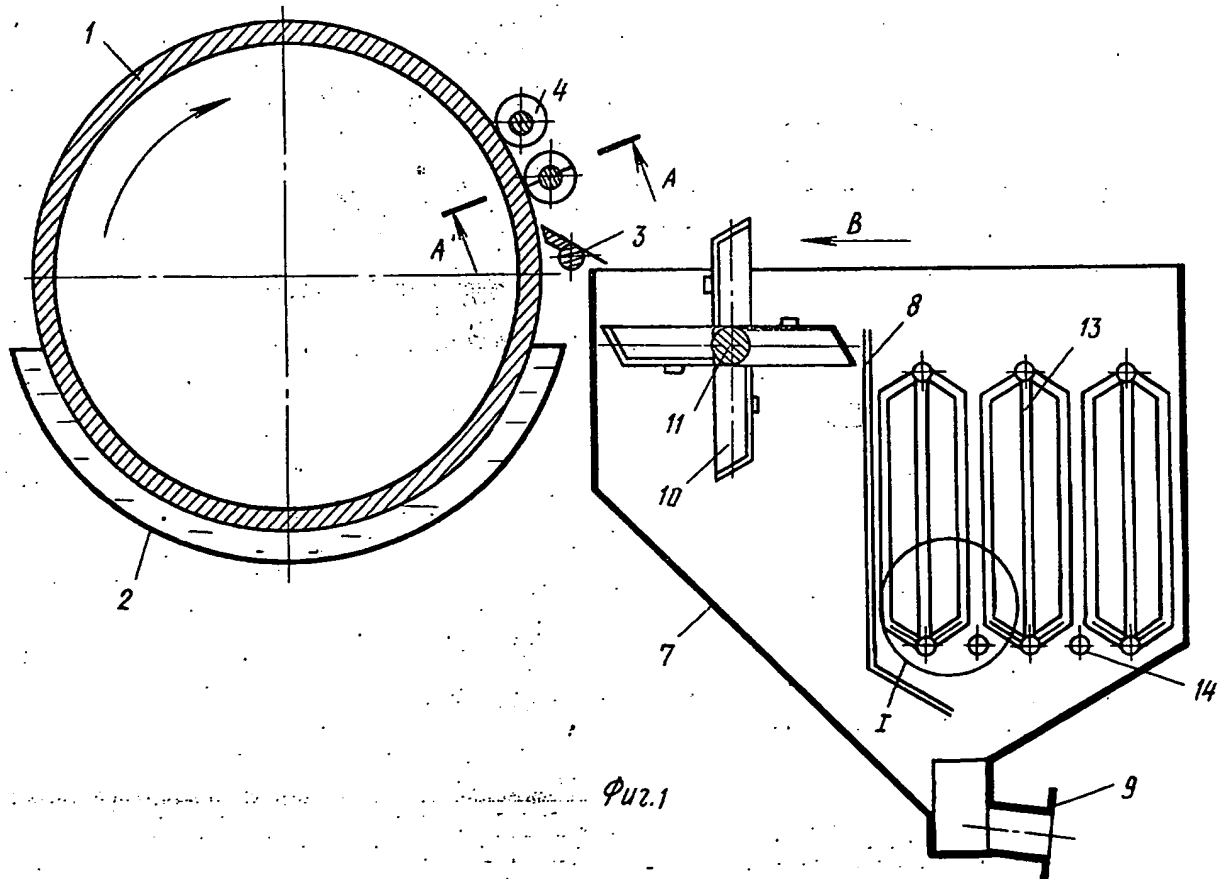
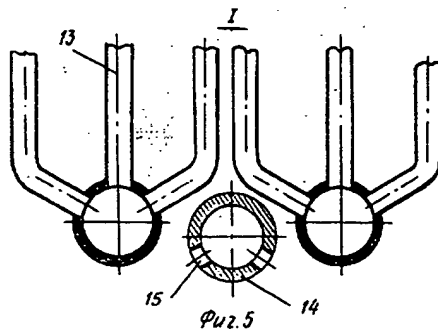
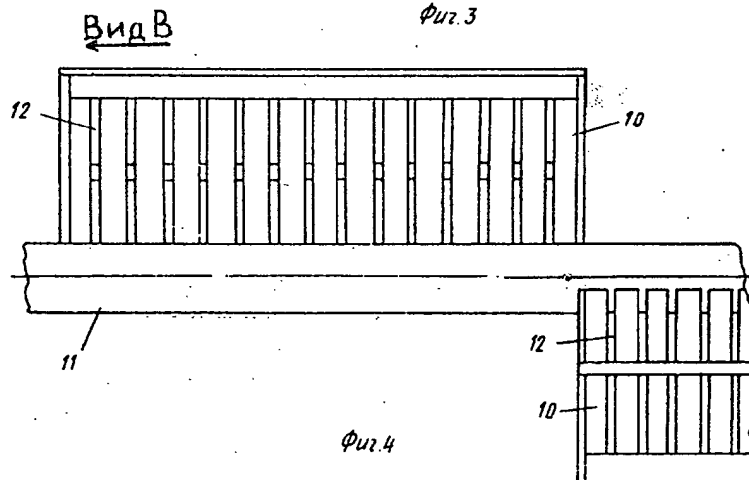
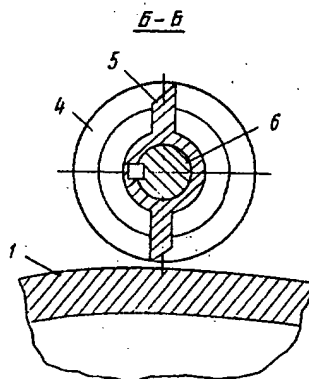
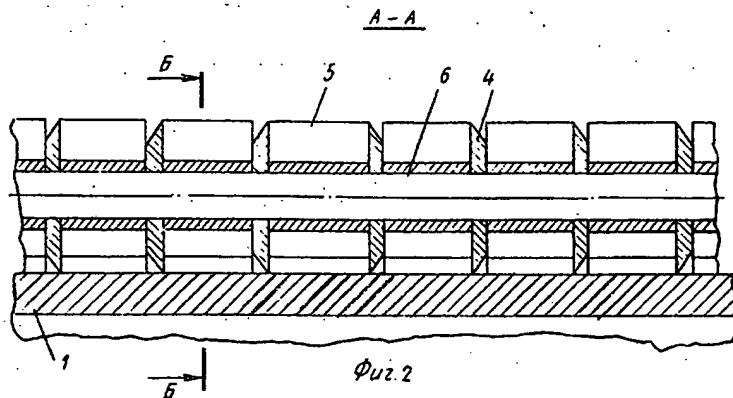


Рис. 1



Редактор Ф. Серебрянский  
Заказ 7912/12

Составитель И. Ненашева  
Техред О. Луговая  
Тираж 877

Корректор О. Ковинская  
Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5  
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4